

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-202086

(43) 公開日 平成7年(1995)8月4日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 23/36
23/467

H 0 1 L 23/ 36
23/ 46

Z
C

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-333944

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 北城 栄

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

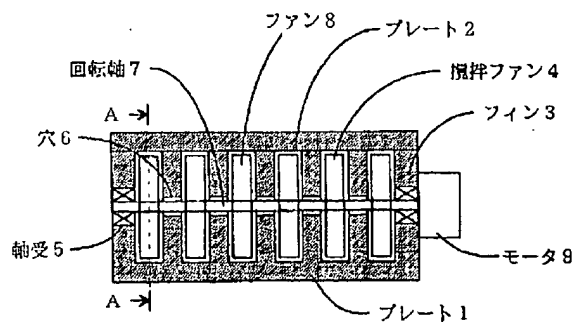
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置用ヒートシンク

(57) 【要約】

【目的】 本発明は半導体装置に搭載して冷却効率を高くするような半導体装置用ヒートシンクに関するものである。

【構成】 半導体装置用ヒートシンクの構造について、フィン群と攪拌ファンとを有し、フィン群は二つの平行平板の間にプレートが縦に多数配列された形状をしている。さらに、内蔵された攪拌ファンの回転軸とその周辺に設けられたファンより構成され、任意の2つのフィンに設けられた軸受により支持され、攪拌ファンの構造はすべてのフィン隙間の回転軸の円周上に一個または複数のファンが設置されており、攪拌ファンはヒートシンク側面に設置された回転機構によって回転することによりファンがフィン隙間を通過する構造となっている。また、フィンの隙間のうちファンが回転してもファンが通過しない領域は仕切板によって上下に分割されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィン群と攪拌ファンとを有する半導体装置用ヒートシンクであって、二つの平行平板の間にプレートが縦に多数配列された形状をした前記フィン群と、前記フィン群のフィン面に垂直に全ての該フィンの側面を貫通している穴に通された回転軸であって、前記回転軸の円周上に設けられた一個または複数のファンより構成される攪拌ファンと、前記攪拌ファンのファンを前記フィン群のフィン間隙を通過するように前記攪拌ファンを回転させる回転機構と、前記フィンの間隙のうち前記ファンが回転してもファンが通過しない領域を上下に分割する仕切板を有することを特徴とする半導体装置用ヒートシンク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はICチップやLSIチップなどのチップを搭載する半導体装置用のヒートシンクに関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近の高度な半導体素子は、ゲート当りのスピード、電力積が逐次減少していると共に、微細加工技術の発達により、ゲート当りの占有面積も次第に減少している。このため、半導体チップは高速化ならびに高集積化される傾向にある。一方、この半導体チップを保護し信頼性を向上させるパッケージも、半導体チップのボンディング技術の導入などにより高度な実装技術が必要な領域へと発展してきている。これに伴い、近年のコンピュータ装置などにおいては、装置の処理性能や信頼性の向上などのためにLSI化された半導体素子や高密度で且つ小型化されたLSIチップ搭載用の各種半導体パッケージが次第に取り入れられるようになってきた。

【0003】ところで、このように素子の高集積化の度合いが大きくなると、半導体チップの消費電力も増大することになる。そのため、消費電力の大きなLSIチップはプラスチックに比べ熱伝導率の大きいセラミックなどのパッケージに搭載し、さらにボードのみによる放熱では当然LSIチップの冷却に対して限界がある。

【0004】そこで、前述の高速でかつ高集積化されたLSIチップを搭載する従来の半導体パッケージにおいては、LSIチップからの放熱に対し冷却の観点から、放熱効率の高いアルミニウムや銅の材料からなるヒートシンクを、半導体パッケージの上面に、熱伝導性の優れた半田や接着剤に第3図は従来の半導体装置用ヒートシンクの一例の斜視図である。図において、1はベースで、この上にプレート状のフィン2が縦に複数個配列されている構造をとる。ベース1およびフィン2はいずれもアルミニウム、銅などの熱伝導性の良い材料で構成されている。現在、このような構造の半導体装置用ヒートシンクが製作されており、自然冷却または装置内部に取

り付けられた冷却ファンにより冷却される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のような構造の半導体装置用ヒートシンクでは、ヒートシンクの放熱効率があまりよくなく、十分な冷却効果が得られないという欠点を有していた。これにより、半導体装置内のチップそのものの温度上昇によりデバイスの動作速度が低下するなどの問題が生ずる。

【0006】本発明の目的は、発熱量の大きな高集積化LSIチップを搭載した半導体装置に搭載しても、動作時のチップの温度上昇を抑制し、放熱効果が十分であるような信頼性の高いヒートシンクを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の半導体装置用ヒートシンクにおいては、フィン群と攪拌ファンとを有する半導体装置用ヒートシンクであって、フィン群は二つの平行平板の間にプレートが縦に多数配列された形状をしており、攪拌ファンはフィン面に垂直にフィンの側面からすべてのフィンを貫通している穴に設けられた回転軸とその周辺に設けられたファンより構成され、任意の二つのフィンに設けられた軸受により支持され、攪拌ファンの構造は回転軸がありすべてのフィン隙間の回転軸の円周上に一個または複数のファンが設置されており、攪拌ファンはヒートシンク側面に配置された回転機構によって回転することによりファンがフィン隙間を通過する構造となっており、フィンの隙間のうちファンが回転してもファンが通過しない領域は仕切板によって上下に分割されている構造を特徴とする。

【0008】

【作用】超LSIのように素子の高集積化の度合いが大きくなると、半導体チップの消費電力が増大し、そのため、消費電力の大きなLSIチップはLSIチップからの放熱に対する冷却の観点から、放熱効率の高いアルミニウムや銅の材料からなるヒートシンクを、LSIチップの固着面と対向する反対側の表面に、熱伝導性の優れた半田や接着剤により一体的に固着させ放熱させるようにしている。ヒートシンクの形状は様々であり、プレートフィン型、フィン水平型、ピンフィン型などのものが用いられる。

【0009】本発明の半導体装置用ヒートシンクでは、プレートフィンの隙間の空気は攪拌ファンによって強制的に移動させられるため、圧力降下による流速の低下は発生しない。そのため、従来のヒートシンクよりもフィン隙間での空気の流速が大きくなり、結果として放熱効率は飛躍的に大きくなる。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

3

【0011】第1図は、本発明の半導体装置用ヒートシンクの一例を示す断面図である。図において、1および2は平行に配置されたプレートであり、3はフィンでいずれも材質はアルミニウムである。プレート1、2およびフィン3は一体成型または溶接等の熱伝導性の高い接続方法によって接続されている。ヒートシンクの内部には攪拌ファン4が設けられており、ヒートシンクの両端のフィンに設けられた軸受5によって支持されている。また、攪拌ファン4の構造は、フィンの側面からすべてのフィンを貫通している穴6に設けられた回転軸7と、その周辺に設けられたファン8より構成されている。また、ヒートシンクの側面にはモータ9が設置されており、これによって攪拌ファン4を回転させる。

【0012】第2図は、図1の本発明の半導体装置用ヒートシンクのA-A断面図である。図において、攪拌ファン4の構造は、すべてのフィン隙間の回転軸7の円周上に4個のファン8が設置されており、モータによって回転したときにファン8はフィンの隙間を通過する構造となっている。また、フィンの隙間のうちファンが回転してもファンが通過しない領域においては仕切板10によってフィンの隙間が上下に分割されている。このような構造により、フィンの隙間の空気を圧力降下を少なくして送ることが可能となり、さらに仕切板によりフィン隙間の上下を分割しているため、フィンによって加熱された空気と外部より送られてきた空気を混合させることなく別々に送ることが可能となり、結果として放熱効率が飛躍的に向上する。

【0013】本発明による、半導体装置用ヒートシンクを搭載した半導体装置と、従来の構造の半導体装置用ヒートシンクを搭載した半導体装置の熱抵抗を実験で比較した。本発明のヒートシンクを搭載した半導体装置では、モータを定格電圧で回転させたときの熱抵抗は1.5℃/Wであった。これに対して従来のヒートシンクを搭載した半導体装置では、外部ファンによる空気流速が1m/sのとき熱抵抗は3.7℃/Wであった。以上より、従来のプレートフィン型ヒートシンクよりも、本発

4

明の攪拌ファンを内蔵したヒートシンクの方が放熱効率が大きくなることがわかった。

【0014】なお、上記実施例においては、ヒートシンク材料としてはアルミニウムの場合の例を説明してきたが、これに限らず熱伝導率の良い材料ならば本発明の効果を十分に満足できることは明らかである。また、攪拌ファンを回転させるためにモータを用いているが、これについても回転させる機構を持つものであればモータに限らず任意の装置でよい。さらに回転軸上の一つのフィン隙間内でのファンの枚数についても、上記実施例では4枚の場合の例を説明してきたが、ファンの枚数についても任意でよい。

【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、放熱効率の大きな半導体装置用ヒートシンクを提供することが可能であるため、高速・高密度のチップを搭載した半導体装置が実現されるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の半導体装置用ヒートシンクの一例を示す断面図である。

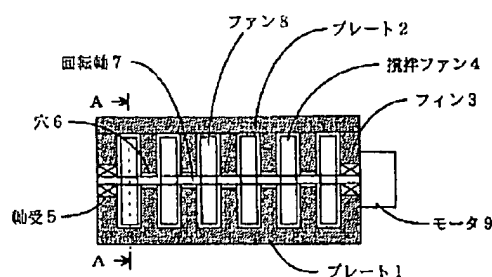
【図2】図1の本発明の半導体装置用ヒートシンクのA-A断面図である。

【図3】従来の半導体装置用ヒートシンクの一例の斜視図である。

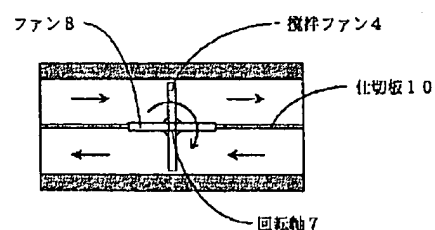
【符号の説明】

- | | |
|----|-------|
| 1 | プレート |
| 2 | プレート |
| 3 | フィン |
| 4 | 攪拌ファン |
| 5 | 軸受 |
| 6 | 穴 |
| 7 | 回転軸 |
| 8 | ファン |
| 9 | モータ |
| 10 | 仕切板 |

【図1】



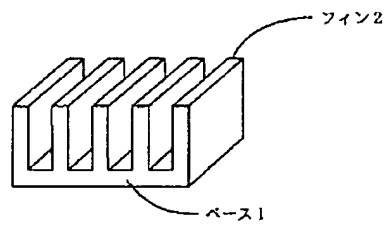
【図2】



(4)

特開平7-202086

【図3】



PAT-NO: JP407202086A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07202086 A

TITLE: HEAT SINK FOR SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: August 4, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HOJO, SAKAE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

NEC CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP05333944

APPL-DATE: December 28, 1993

INT-CL (IPC): H01L023/36, H01L023/467

ABSTRACT:

PURPOSE: To suppress the temperature rise of a chip at operation so as to get a highly reliable heat sink having enough heat radiation effect by

arranging the structure such that rotating fans pass the space between groups of fins, and providing this heat sink with a partition plate which divides the area where the fan does not pass, even if the fan rotates, in the space between the fins.

CONSTITUTION: Plates 1 and 2 and fins 3 are made of aluminum, and those are connected by method high in conductivity such as integrated molding, welding, or the like. A rotary shaft 7 inserted in the through hole 6 piercing all the fins from the side face of the fins, and an agitating fan 4 consisting of the fan 8 provided in its vicinity are provided inside a heat sink. The fan 8 rotated by a motor 9 is of such structure that it passes the space between fins. In the region where the fan does not pass even if the fan rotates, in the space between the fins, the space between the fins is divided above and below by a partition plate. By this structure, the air in the space between the fins can be sent without pressure drop.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO